

## Base de défense de Brest / Remise en état des quais d'armement droit ouest et oblique

Mission de conception-réalisation

2018 – en cours



FRANCE - Brest

Client

ESID Brest

### Partenaires

EIFFAGE GENIE CIVIL /  
EIFFAGE ETMF / SETEC  
INTERNATIONAL

### Montant des travaux

> 40 M€

### Montant des prestations Terrasol (phase conception)

> 200 k€

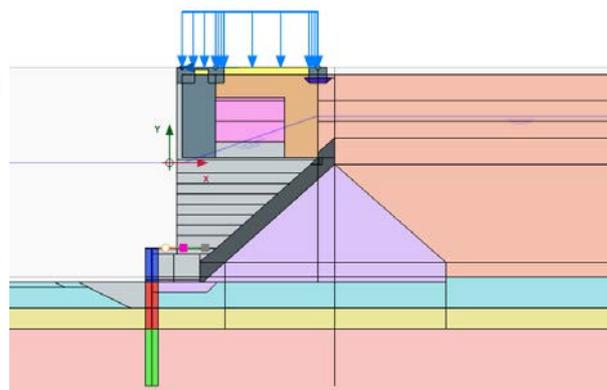
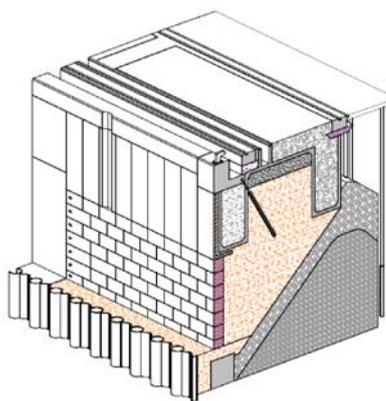
### Divers

Remise en état de 460 m  
de quai

Différentiel de marée : 9 m

Tirant d'eau de 20 m

Durée de vie : 100 ans



### Le Projet

Dans le cadre du projet de remise en état des quais d'armement droit ouest (QADO) et oblique (QAO) de la base navale de Brest, plusieurs sociétés du groupe Setec, dans un groupement piloté par Setec International faisant intervenir notamment Terrasol, Setec TPI, le Lerm et Setec In Vivo, ont accompagné EIFFAGE en phase appel d'offre puis pour les études de conception-réalisation. Le groupement Eiffage/Setec s'est vu attribué cet appel d'offre pour avoir proposé une solution innovante consistant à transformer l'ouvrage existant (structure de poutres sur caissons) en ouvrage monolithique poids.

Le QADO est long de 135 m, le QAO est quant à lui long de 294 m, plus 37 m de retour. La géologie dans le secteur du port de Brest est constituée de formations alluvionnaires récentes présentant des faciès vasards caractérisés par une forte compressibilité, surmontant un substratum schisteux compact rencontré à quelques mètres sous le fond bathymétrique.

Le quai existant se compose d'une poutre en caisson précontraint reposant sur des caissons en béton armé ou sur des piles gabions en palplanches.. Entre les appuis, espacés d'environ 25 m, se trouve un remblai composé de tout-venant pierreux et d'encrochements de couverture. La solution retenue consiste à combler l'espace entre les piles par un massif en béton immergé jusqu'à trouver le contact avec la poutre existante, de façon à transformer l'ouvrage en « quai poids ». La solution permet de soulager structurellement la poutre, quand bien même les appuis existants viendraient à se détériorer dans le temps (hypothèse du marché).

Pour cela, un mur composé de blocs 2m x 1m x 1m ht viendra contenir le béton côté terre, un écran de soutènement de type combiwall ancré dans le substratum schisteux sera mis en place en pied de quai pour assurer la stabilité de l'ensemble. Au droit du QAO, une substitution du sol par du béton sera également réalisée côté mer, sur une hauteur variable, afin d'augmenter la butée sur le combiwall.

### Nos Missions

Les études menées par TERRASOL ont permis de justifier le dimensionnement du quai poids en vérifiant la stabilité d'ensemble du bloc, la stabilité au séisme, la stabilité interne de l'ouvrage, la vérification structurelle des tubes du combiwall (avec corrosion). Le quai poids est soumis à l'action de la poussée des terres, au différentiel de marée (9 m), aux efforts d'amarrage et d'accostage et aux surcharges d'exploitation et de grue. Afin de prendre en compte les contextes sismiques et marins du quai, deux études complémentaires ont été menées :

- calage du coefficient sismique représentatif de l'ouvrage, à l'aide d'un calcul dynamique avec application des signaux temporels d'accélération au niveau du substratum,

- analyse de sensibilité sur la perméabilité des remblais, en se recalant d'abord sur les différentiels d'eau amont/aval indiqués par les piézomètres existants pour ensuite estimer les différentiels attendus en phase définitive.

La vérification de l'ouvrage tient compte des différents mécanismes de rupture pouvant se développer dans la structure au niveau de la stabilité externe (cisaillement des sols dans les remblais à l'arrière de l'ouvrage et glissement entre différents horizons) et de la stabilité interne (stabilité des blocs). Ces vérifications sont réalisées avec des modélisations aux éléments finis en 2D (Logiciel Plaxis) ainsi que des calculs analytiques. De nombreux échanges ont été nécessaires entre les équipes études et travaux pour aboutir à une solution respectant les coûts et le planning du chantier.

### Points-clés de la mission de Terrasol

- Justification du dimensionnement du quai poids
- Justification structurelle des tubes (classe 4) du combiwall
- Utilisation des logiciels Plaxis 2D (calcul dynamique, calcul d'écoulement)

### terrasol

Immeuble central seine  
42 - 52 quai de la Rapee  
75583 Paris Cedex 12 France  
Tél +33 1 82 51 52 00  
Fax +33 1 82 51 52 99  
terrasol@setec.com